

S. ARGENTEA Ellis et Solander. — Moins répandu que le précédent, se rencontre aussi dans les mares de marée au delà de l'Ilet (S. E.).

HYDRALLMANIA FALCATA Linné. — Assez commun dans les dragages, trouvé une fois au delà de l'Ilet à marée basse. Reproduction en mai.

ANTENNULLARIA ANTENNINA Linné. — Assez commun dans les dragages; reproduction en juillet et août.

A. RAMOSA Lamarck. — Commun dans les dragages. Reproduction de mai à août.

AGLAOPHENIA PLUMA Linné. — Reproduction de mai à juillet. Mare d'Ovit et anciens parcs sur l'*Halidrys siliquosa* et sur le *Cystoseira granulata*.

PLUMULARIA PINNATA Linné. — Dragage. Reproduction en juin.

P. SETACEA Ellis. — Reproduction en juin et juillet. Dragage; sur l'*Antennularia ramosa*.

P. ECHINULATA Lamarck. — Cette espèce est très commune. Je l'ai trouvée sur le *Chorda flum*, le *Zostera marina*, sur les pierres, sur le *Cystoseira*, et, dans ce dernier cas, les colonies étaient fortement colorées en brun rougeâtre. Certaines colonies montraient, comme chez le *Plumularia similis*, un article sans hydrothèque entre les articles à hydrothèques. Ce fait a été aussi observé chez cette espèce par Miss Laura Thornely⁽¹⁾. Une variété qui croissait en compagnie du *Tubularia humilis* (Bouée de la Dent) montrait fréquemment deux hydroclades insérées sur le même article de l'hydrophyton. Les épines des gonothèques ne sont pas toujours très développées. Enfin j'ai aussi observé, mais rarement, la ramification des hydroclades. Reproduction de mai à juillet.

P. PALECIOIDES Alder. — J'ai observé que l'extrémité des colonies, où les hydroclades sont transformés en rameaux stoloniques, pouvait se détacher et constituer ainsi une propagule complexe probablement capable de donner naissance, après fixation, à de nouvelles colonies. Reproduction en juin et juillet; très commun dans les anciens parcs.

ÉTUDE COMPARATIVE DES EFFETS DU VENIN DE VIPÈRE
SUR LE SANG DE CHIEN ET DE LAPIN,

PAR M. C. PHISALIX.

Fontana introduisant directement du venin de Vipère dans la jugulaire du Lapin constata que l'animal mourait foudroyé avec des secousses convulsives et que le sang était coagulé et noir dans les gros vaisseaux et dans le cœur. Il en conclut que le venin de Vipère a la propriété de coaguler le sang de tous les animaux. C'était aller au delà de ce que «l'expérience

(1) *Loc. cit.*

seule démontre, et, en oubliant ce principe qu'il avait posé lui-même, Fontana risquait de se tromper. Déjà en 1737, Geoffroi et Hamauld, dans des expériences sur le Pigeon, le Chat, l'Oie, le Coq d'Inde et le Chien, avaient remarqué qu'il n'y a point de coagulation dans le sang, mais au contraire tous les signes de la fluidité. Cent cinquante ans plus tard, A. Mosso, dont les expériences ont été faites sur le Chien, observe les mêmes phénomènes, et il admet, malgré l'autorité de Fontana, que le sang des animaux tués par le venin de Vipère perd la faculté de se coaguler. Pas plus que celle de Fontana, cette généralisation n'est exacte.

Les expériences que j'ai faites dans le but d'expliquer ces divergences d'opinion m'ont conduit à cette constatation, que les faits décrits par Fontana sont aussi exacts que ceux de ses contradicteurs et qu'en réalité la différence des résultats suivant que le venin est inoculé au Chien ou au Lapin tient à des variations physiologiques de l'espèce. Ce sont ces variations dont j'ai cherché à déterminer la nature en analysant les changements qui se produisent dans le sang, *in vitro*, sous l'influence du venin.

Si, dans une seringue stérilisée contenant une solution de venin à 1 p. 1000 dans l'eau salée physiologique, on aspire une quantité de sang égale ou supérieure à celle du venin par la canule introduite dans la veine, et qu'on projette le mélange dans un tube stérilisé, on peut en suivre les modifications. Elles diffèrent suivant qu'on a affaire à du sang de Chien ou de Lapin.

Tandis que le sang de Chien devient noir et ne rougit plus par agitation, le sang de Lapin reste rouge et rougit davantage par agitation. En outre, le sang de Chien reste complètement fluide, homogène. Le sang de Lapin, au contraire, se sépare en deux couches : une inférieure de teinte foncée où s'assemblent les globules et *quelques flocons de coagulum* et une supérieure légèrement teintée en jaune. Pendant plus de deux heures, les globules rouges peuvent fixer l'oxygène quand on brasse le mélange avec l'air, puis, peu à peu, la teinte noirâtre s'accroît et, au bout de douze heures, elle est presque aussi marquée que dans le sang de Chien. Pourquoi ces différences? L'examen histologique va nous le dire.

Action du venin sur les globules du Chien. — Si on examine au microscope le sang de Chien récemment mélangé au venin, on constate que les globules rouges, peu nombreux et dissociés flottent librement dans un liquide très fluide; ces globules ont perdu leur forme discoïde et roulent comme de petites sphères; au bout de douze à quinze heures, ils ont complètement disparu par dissolution dans le plasma. En même temps, l'hémoglobine s'altère et se modifie; elle prend une coloration brune qui s'accroît peu à peu et devient noirâtre; elle perd complètement la faculté de fixer l'oxygène et de rougir par agitation. Il est probable qu'elle s'est transformée, au moins partiellement, en méthémoglobine.

A l'inverse des globules rouges, les globules blancs ne sont pas sensiblement altérés; ils sont sphériques, granuleux, hérissés de petits prolongements en pointe; leur noyau est masqué; ils paraissent plus nombreux qu'à l'état normal, parce que les globules rouges en partie dissous ont diminué considérablement; ils ont une tendance à se réunir en petits amas. Au bout de quinze à vingt heures, alors que tous les globules rouges ont disparu, on trouve encore quelques amas granuleux de globules blancs. Dans une préparation sèche colorée au bleu de méthylène et à l'éosine, on voit les leucocytes se dessiner nettement sur un fond rose; les globules rouges, très rares et à bords estampés, sont peu apparents.

Action du venin sur les globules du Lapin. — Les globules rouges du Lapin sont beaucoup moins vite attaqués par le venin que ceux du Chien. Après deux heures, les globules rouges sont presque intacts, alors que les globules blancs ont presque tous disparu; il n'en reste que quelques débris. Peu à peu, les globules rouges se dissolvent et, au bout de douze à quinze heures, l'hémoglobine a diffusé en même temps qu'elle a pris une teinte brune foncée que l'agitation ne modifie plus. Elle a donc subi la même modification que chez le Chien.

Rôle des globules dans les phénomènes de coagulabilité. — Le venin de Vipère exerce donc une action directe sur la coagulabilité du sang, et le sens de cette action paraît être en rapport avec la résistance relative des deux espèces de globules. En effet, chez le Chien, ce sont les globules rouges qui sont les premiers attaqués par le venin; chez le Lapin, ce sont les globules blancs; dans le premier cas, le sang est incoagulable; dans le second, au contraire, on voit apparaître un coagulum partiel dont le volume semble diminuer à mesure que l'hématolyse progresse. Les choses se passent comme si la destruction des globules rouges avec transformation de l'oxyhémoglobine en méthémoglobine mettait en liberté des substances anticoagulantes. Si ce phénomène est tardif et consécutif à la leucolyse, comme cela arrive chez le Lapin, l'action du fibrin-ferment peut s'exercer jusqu'au moment où les substances antagonistes viennent en entraver les effets.

M. Delezenne a émis, pour expliquer l'action de diverses substances sur la coagulation du sang une théorie d'après laquelle la destruction des globules blancs et des globules rouges mettrait en liberté des principes antagonistes, parmi lesquels ceux qui proviennent des globules rouges favoriseraient la coagulation.

Je suis d'accord avec M. Delezenne pour admettre que les globules jouent un rôle important dans les phénomènes de coagulabilité, et cela même en dehors de l'intervention indirecte du foie, mais je pense que, sous l'influence du venin de Vipère, l'altération des globules rouges et de

L'hémoglobine a pour effet de mettre en jeu l'activité de substances anticoagulantes.

C'est ce que je vais démontrer en analysant le phénomène de l'hématolyse par les venins.

Hématolyse par les Venins. — On sait, depuis les recherches de MM. S. Flexner et H. Noguchi⁽¹⁾, de Calmette⁽²⁾, que les globules de Chien lavés à plusieurs reprises peuvent être mélangés à une solution de venin sans subir la moindre hématolyse; mais dès que l'on ajoute une goutte de sérum de chien normal ou chauffé à 58-60 degrés, la dissolution des globules s'opère en dix à quinze minutes. J'ai constaté qu'avec le sérum de Lapin, la dissolution est moins rapide, et les résultats varient suivant que le sérum a été chauffé ou non chauffé. Dans le premier cas, l'hématolyse se fait progressivement; elle est complète en une heure, avant que les globules aient eu le temps de se déposer, tandis que, dans le second cas, les globules se déposent, et c'est à peine si au bout de deux heures ils commencent à être attaqués. Il existe donc dans le sérum de Lapin une substance antihémolytique qui est détruite par le chauffage. Cette antihémolysine naturelle est une des causes qui empêche la dissolution des globules de Lapin lavés quand on ajoute du sérum de Lapin non chauffé au mélange de ces globules et de venin. Cependant, quand on supprime cette substance par le chauffage, le sérum ne devient pas plus hémolytique pour les globules de Lapin. Il n'en est pas de même si l'on emploie du sérum de Chien. Celui-ci, après un ou plusieurs chauffages à 58 degrés, possède la propriété de dissoudre les globules de Lapin. Il faut en conclure qu'il contient un principe sensibilisateur plus actif que celui du Lapin.

Ces faits corroborent ceux que M. Calmette a découverts; ils montrent, en outre, que c'est à la proportion relative d'antihémolysine et de sensibilisatrice dans le sérum qu'il faut attribuer le rôle le plus important dans l'action hématolytique des venins.

Toutefois la résistance propre des globules intervient aussi dans le phénomène. Les globules de Lapin sont plus résistants que ceux de Chien. L'expérience suivante le démontre. Dans deux tubes contenant, le premier une émulsion de globules de Lapin, le second une émulsion de globules de Chien dans le venin de Vipère, on ajoute la même quantité de sérum de Lapin chauffé; or, tandis que les globules de Chien sont dissous en une heure et demie environ, les globules de Lapin résistent et se déposent au fond du tube. C'est à peine si, au bout de quinze à vingt heures, on observe une légère hémolyse.

Action méthémoglobinisante du venin de Vipère. — J'ai répété toutes ces

(1) *The Journal of experimental medicine*, vol. VI, 1902.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 16 juin 1902.

expériences avec le venin de Cobra et j'ai constaté les mêmes phénomènes, avec cette différence que l'hématolyse est beaucoup plus rapide; avec le sérum de Chien, elle est presque instantanée. Et cependant, quand on mélange du sang de Chien avec le venin de Cobra, les globules se dissolvent et le sang se coagule en quinze ou vingt secondes, alors qu'il reste incoagulable avec le venin de Vipère. Le seul fait de la dissolution des globules rouges ne suffit donc pas à expliquer une si grande variation de coagulabilité. Il y a autre chose. En effet, tandis qu'après l'action du venin de Cobra sur le sang ou sur les globules de Chien, l'hémoglobine ne paraît pas sensiblement modifiée, au moins pendant plusieurs heures, avec le venin de Vipère, elle se transforme très rapidement en méthémoglobine. Quelle est donc dans le venin de Vipère la substance dont l'action semble si comparable à celle d'un ferment. Serait-ce l'échidnase? L'expérience justifie cette hypothèse. Après qu'on a détruit ce ferment par un chauffage de 80 à 100 degrés, pendant quinze minutes, le venin de Vipère se comporte comme le venin de Cobra, il coagule le sang et dissout les globules lavés sans modifier sensiblement l'hémoglobine. Si l'échidnase est bien l'agent de transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine, elle doit avoir les propriétés d'un ferment oxydant. Et, en effet, elle donne avec la teinture de gaïac la réaction colorée des oxydases, alors que le venin de Cobra ne donne pas cette réaction.

En résumé, le venin de Vipère produit des effets inverses sur la coagulabilité du sang suivant qu'il est inoculé au Chien ou au Lapin, et cette différence tient à une variation physiologique de l'espèce. Chez le Lapin, les globules rouges sont plus résistants que les globules blancs et le sérum contient en excès une antihémolyse très active. Les globules rouges du Chien sont moins résistants que les globules blancs et plus fragiles que ceux du Lapin. Dans le sérum du Chien prédomine une sensibilisatrice qui favorise l'hémolyse. Enfin c'est à l'action oxydante de l'échidnase qu'est due la transformation de l'hémoglobine et la mise en liberté des substances anticoagulantes.

L'OXYDE DE CARBONE DANS LE SANG DES ANIMAUX ISOLÉS EN MER,

PAR M. MAURICE NICLOUX.

Le sang des Chiens vivant à Paris renferme de petites quantités d'oxyde de carbone (De Saint-Martin, Desgrez et Nicloux, Nicloux)⁽¹⁾.

Quelle est l'origine de ce gaz?

Les expériences faites à la campagne, à 25 kilom. 500 de Paris, dans des conditions forcément imparfaites, d'isolement des animaux et dont les

(1) Voir la bibliographie complète de la série des travaux parus depuis 1898 dans la note de Nicloux: « Sur la présence de l'oxyde de carbone dans le sang du nouveau-né », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1901, t. CXXXII, p. 1501.